

許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2003 年 7 月 31 日 (31.07.2003)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/062162 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: C03C 4/16, 3/16, 3/17, 3/19, 3/21, 3/062, 3/064, 3/068
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/00559
- (22) 国際出願日: 2003 年 1 月 22 日 (22.01.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-15394 2002 年 1 月 24 日 (24.01.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社オハラ (KABUSHIKI KAISHA OHARA) [JP/JP]; 〒229-1186 神奈川県相模原市小山 1 丁目 1 番 3 0 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮田 正信 (MIYATA, Masaaki) [JP/JP]; 〒229-1111 神奈川県相模原市宮下本町 3-5 1-1 0 7 Kanagawa (JP). 大原 和夫 (OHARA, Kazuo) [JP/JP]; 〒221-0801 神奈川県横浜市神奈川区神大寺 3-2 6-2 0-5 0 1 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 荒船 博司, 外 (ARAFUNE, Hiroshi et al.); 〒162-0832 東京都新宿区岩戸町 1 8 番地 日交神楽坂ビル 5 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: GLASS HAVING HIGH SPECIFIC DIELECTRIC CONSTANT AND GLASS SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 高い比誘電率を有するガラス及びガラス基板

(57) Abstract: A glass containing 5 to 25 mass% of  $P_2O_5$ , 0 to 15 mass% of  $B_2O_3$ , 0 to 5 mass% of  $SiO_2+GeO_2$ , 21 to 50 mass% of  $BaO+SrO$ , 0 to 3 mass% of  $Li_2O+Na_2O+K_2O$ , and 35 to 65 mass% of  $Nb_2O_5$ , not substantially containing  $PbO$ , satisfying  $Nb_2O_5/(BaO+SrO)=0.85$  to 2.20, having a relative dielectric constant of 15 or greater, a dielectric loss of  $10.0 \times 10^{-4}$  or less, and a resistivity of  $1.0 \times 10^{16} \Omega \cdot cm$  or more.

(57) 要約:

質量%で、 $P_2O_5$  5~25%、 $B_2O_3$  0~15%、 $SiO_2+GeO_2$  0~5%、 $BaO+SrO$  21~50%、 $Li_2O+Na_2O+K_2O$  0~3%、 $Nb_2O_5$  35~65%を含有し、 $PbO$  成分を実質的に含有せず、 $Nb_2O_5 / (BaO+SrO)=0.85 \sim 2.20$  を満たすガラスであり、比誘電率が 15 以上であり、誘電損失が  $10.0 \times 10^{-4}$  以下、電気抵抗率が  $1.0 \times 10^{16} \Omega \cdot cm$  以上である。

## 明 細 書

高い比誘電率を有するガラス及びガラス基板

## 5 技術分野

本発明は、比誘電率が大きく且つ誘電損失が小さい、高周波回路素子用基板、フラットパネル・ディスプレイ等の電子回路用基板や誘電材料として好適なガラスに関する。

## 10 背景技術

近年、自動車用電話やパーソナル無線に代表される移動体通信、携帯電話、衛星放送、衛星通信、CATV 等に代表されるような高度情報化時代を迎え、情報伝達により高速化・高周波化の傾向にあり、さらにこれらの機器には小型化が求められ、これに伴って回路素子に対しても小型化が強く要求されている。

- 15     マイクロ波用回路素子の大きさは、使用電磁波の波長が基準になる。比誘電率 ( $\epsilon$ ) の誘電体中を伝播する電磁波の波長 ( $\lambda$ ) は、真空中の波長を  $\lambda_0$  とすると  $\lambda = \lambda_0 / (\epsilon^{1/2})$  となる。従って回路の大きさは  $\epsilon$  の平方根に反比例して小さくなるため、高い比誘電率の材料が求められている。

- 20     また、PDP等のディスプレイ基板においては、高密度、高輝度、低消費電力 対応としてアルカリ含有量が少なく、且つ高い比誘電率を有する電子用基板ガラスが望まれている。さらに、高周波・高電界で誘電体をコンデンサーとして使用する場合、品質係数  $Q$  が大きいことが要求される。 $Q=1/\tan \delta$  ( $\tan \delta$  : 誘電損失) の関係にあるので、誘電損失の小さい材料が求められる。

- 25     従来、前記のような比較的比誘電率の大きなガラスとしては、 $PbO$  成分を多量 に含有した珪酸塩ガラスが知られている。例えば、特開平 3-297008 号公報には  $SiO_2-R_0$  ( $R$  はアルカリ土類金属元素)  $-(TiO_2+ZrO_2+SnO_2)-PbO$  系のガラスが開示

されており、特開平 4-16527 号、特開平 4-108631 号公報には  $\text{SiO}_2\text{-PbO-Al}_2\text{O}_3$  系ガラスが開示されている。しかし、環境保護の観点から、PbO 成分を含有しないガラスが求められている。

5      なお、高屈折率光学ガラスとして  $\text{P}_2\text{O}_5\text{-B}_2\text{O}_3\text{-Nb}_2\text{O}_5$  系が知られている（特開昭 52-132012 号、特開平 8-104537 号公報等）。しかし、一般的にアルカリ含有量が多く、その移動度の高さから耐電圧性が低いため、高周波回路素子用や電子回路用の基板としては不向きである。

10      本発明の目的は、前記従来技術の見られる諸欠点を総合的に改善し、比誘電率が大きく且つ誘電損失が小さい、比較的アルカリ含有量の少ないガラスであって、高周波回路素子、ディスプレイ等の基板に好適な材料を提供することである。

#### 発明の開示

15      本発明者らは、前記目的を達成するため、鋭意試験研究を重ねた結果、従来の技術には具体的に開示されていない特定範囲の  $\text{P}_2\text{O}_5\text{-R}_2\text{O}$  (R はアルカリ土類金属元素)  $\text{-Nb}_2\text{O}_5$  系ガラスにおいて、極めて高い比誘電率と小さい誘電損失を有するガラス基板が得られていることを見出し、本発明をなすに至った。

すなわち、本発明の第 1 の側面によれば、本発明のガラスは、質量%で、

	$\text{P}_2\text{O}_5$	5～25%
	$\text{BaO}+\text{SrO}$	21～50%
20	$\text{Nb}_2\text{O}_5$	35～65%
	$\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$	0～3%

を含有することを特徴とする。

本発明のガラスは、好ましくは、質量%で、

	$\text{P}_2\text{O}_5$	5～25%
25	$\text{B}_2\text{O}_3$	0～15%
	$\text{SiO}_2+\text{GeO}_2$	0～5%

	BaO+SrO	21~50%
	MgO+CaO	0~25%
	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	35~65%
	TiO <sub>2</sub>	0~15%
5	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0~15%
	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0~15%
	ZnO	0~15%
	WO <sub>3</sub>	0~15%
	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0~15%
10	Li <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	0~3%
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0~5%
	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0~0.5%

を含有する。

より好ましくは、質量%で、

15	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5~20%
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0~10%
	SiO <sub>2</sub> +GeO <sub>2</sub>	0~5%
	BaO	21~50%
	MgO+CaO	0~25%
20	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	35~65%
	TiO <sub>2</sub>	0~15%
	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0~15%
	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0~15%
	ZnO	0~15%
25	WO <sub>3</sub>	0~15%
	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0~15%

$\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$	0~3%
$\text{Al}_2\text{O}_3$	0~5%
$\text{Sb}_2\text{O}_3$	0~0.5%

を含有し、 $\text{Nb}_2\text{O}_5 / (\text{BaO}+\text{SrO})=0.85\sim2.20$  を満たす。

- 5 また、本発明のガラスは、 $\text{PbO}$  成分を実質的に含有しないことが好ましく、比誘電率が15以上であることが好ましい。さらに、誘電損失が $10.0 \times 10^{-4}$ 以下で、電気抵抗率が $1.0 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることが好ましい。

また、本発明の第2の側面によれば、本発明のガラス基板は、上記第1の側面におけるガラスからなる。

10

発明を実施するための最良の形態

上記の通り各成分の組成範囲を限定した理由は次の通りである。

- すなわち、 $\text{P}_2\text{O}_5$  成分はガラス形成酸化物として重要な成分であり、失透なく、安定なガラスを得る為に、5%以上が好ましい。また、大きな比誘電率を維持する
- 15 ため25%以下が好ましく、22%以下がより好ましく、20%以下が特に好ましい。

- $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  および  $\text{GeO}_2$  成分はガラス形成酸化物として働き、ガラスを安定化させるためには有効である。 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  および  $\text{GeO}_2$  成分の和は0.5%以上が好ましく、1.5%以上がより好ましい。 $\text{B}_2\text{O}_3$  成分は0.5%以上がより好ましく、1.5%以上が特に好ましい。しかし、大きな比誘電率を維持するため、 $\text{B}_2\text{O}_3$  成分は15%
- 20 以下が好ましく、10%以下がより好ましい。 $\text{SiO}_2$  および  $\text{GeO}_2$  成分の和は5%以下が好ましく、3%以下がより好ましく、1%以下が特に好ましい。

$\text{SrO}$  および  $\text{BaO}$  の各成分はガラスの比誘電率を高めるのに有効である。両成分の和は21%以上50%以下が好ましく、25%以上40%以下がより好ましい。また、 $\text{BaO}$  成分は21%以上が好ましく、25%以上がより好ましい。

- 25  $\text{MgO}$  と  $\text{CaO}$  成分はガラスの失透抑制に有効である。大きな比誘電率を維持するため、両成分の和は25%以下が好ましく、10%以下がより好ましく、5%以下が

特に好ましい。

$\text{Nb}_2\text{O}_5$  成分は比誘電率を向上させるために有効である。35%以上が好ましく、耐失透性の点から、65%以下が好ましく、60%以下がより好ましく、55%以下が特に好ましい。また、比誘電率を高め且つガラスの安定性を保持するために、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$  / ( $\text{BaO}+\text{SrO}$ ) の値は 0.85~2.2 の範囲が好ましく、0.95~1.8 の範囲がより好ましい。

$\text{TiO}_2$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{WO}_3$ ,  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{La}_2\text{O}_3$  および  $\text{Gd}_2\text{O}_3$  の各成分は比誘電率を大きくするのに有効な成分である。ただし、耐失透性の点から、それぞれ 15% 以下が好ましい。特に、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{La}_2\text{O}_3$  および  $\text{Gd}_2\text{O}_3$  の各成分の和は 15% 以下が好ましい。

$\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  および  $\text{K}_2\text{O}$  の各成分はガラスの溶解性を向上させる。しかし、アルカリ成分はガラス中でのイオンの移動度を非常に大きくし、電気抵抗率を小さくする。高電圧下ではアルカリ成分の析出や絶縁破壊も起こり得るため、電子材料としては各成分の和は 3% 以下が好ましく、実質的に含まないことがより好ましい。

$\text{Al}_2\text{O}_3$  成分はガラスの化学的耐久性の改良に有効である。耐失透性の点から、5% 以下が好ましい。

$\text{Sb}_2\text{O}_3$  成分はガラスの清澄剤として有効であるが、その量は 0.5% 以下で十分である。

本発明のガラスは、環境上有害な  $\text{PbO}$  や  $\text{As}_2\text{O}_3$  成分を実質的に含有しないことが好ましい。

なお、本発明のガラスに、 $\text{Rb}_2\text{O}$ ,  $\text{Cs}_2\text{O}$ ,  $\text{TeO}_2$ ,  $\text{CeO}_2$ ,  $\text{SnO}$  等の上記以外の成分を合計で 5% 程度まで必要に応じて添加しても差し支えない。

本発明のガラス及びガラス基板は、比誘電率が 1.5 以上であることが好ましく、1.6 以上であることがより好ましく、1.7 以上であることが特に好ましい。

本発明のガラス及びガラス基板は、電気抵抗率が  $1 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$  以上であ

ることが好ましい。

次に本発明にかかる高い比誘電率を有するガラスの好適な実施組成例および比較組成例（単位：質量％）を、これらのガラスからなる基板の 25℃、1MHz での比  
5 誘電率（ $\epsilon$ ）と誘電損失（ $\tan \delta$ ）、電気抵抗率（ $\rho / \Omega \cdot \text{cm}$ ）、100～300℃の熱膨張  
係数（ $\alpha / 10^{-7} \text{K}^{-1}$ ）、屈折率（ $n_d$ ）およびアッペ数（ $\nu_d$ ）とともに表 1～7 に示し  
た。これらの表において、比誘電率と誘電損失はインピーダンス測定システムで  
測定した。電気抵抗率はヒューレットパッカード社製の高電気抵抗計にて測定し  
10 ×直径 5mm）について、押棒式熱膨張測定装置を用いて、100～300℃の温度範囲  
において測定した。

本発明の実施組成例のガラスは、いずれも硝酸塩、炭酸塩、リン酸塩および酸化  
物の原料を用いて秤量・混合し、これを白金るつぼを用い、約 1000～1500℃、約  
2～5 時間で溶解脱泡し、攪拌均質化した後、金型に鋳込み、徐冷することにより  
15 得た。

表 1

	実施例			
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
SiO <sub>2</sub>				1.0
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.9	3.9	1.9	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10.0	12.0	12.0	14.1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				
Na <sub>2</sub> O				
K <sub>2</sub> O				2.6
BaO	38.0	37.0	33.0	28.7
TiO <sub>2</sub>				2.2
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	42.0	47.0	53.0	51.3
PbO				
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1
その他				
ε	18.9	21.5	25.2	24.9
tan δ	$8.7 \times 10^{-4}$	$7.1 \times 10^{-4}$	$5.7 \times 10^{-4}$	$6.0 \times 10^{-4}$
$\rho / \Omega \cdot \text{cm}$	$2.5 \times 10^{16}$	$1.7 \times 10^{16}$	$1.4 \times 10^{16}$	—
$\alpha / \text{K}^{-1}$	$86 \times 10^{-7}$	$86 \times 10^{-7}$	$81 \times 10^{-7}$	$80 \times 10^{-7}$
nd	1.8894	1.9405	1.9878	1.9646
ν d	26.2	24.0	22.0	21.6



表 2

実施例				
	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
SiO <sub>2</sub>				
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.9	12.9	12.9	9.9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	12.0	7.0	7.0	10.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				
Na <sub>2</sub> O			2.0	
K <sub>2</sub> O		2.0		
BaO	33.0	32.0	32.0	38.0
TiO <sub>2</sub>	2.0			
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	51.0	46.0	46.0	37.0
PbO				
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1
その他				Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 5.0
ε	25.6	19.1	19.5	18.6
tan δ	$5.6 \times 10^{-4}$	$6.8 \times 10^{-4}$	$8.3 \times 10^{-4}$	$7.5 \times 10^{-4}$
ρ / Ω · cm	—	$2.1 \times 10^{16}$	$2.1 \times 10^{16}$	—
α / K <sup>-1</sup>	$82 \times 10^{-7}$	$83 \times 10^{-7}$	$86 \times 10^{-7}$	$85 \times 10^{-7}$
nd	1.9938	1.8939	1.8966	1.8832
ν d	21.6	24.8	24.9	26.7

表 3

	実施例			
	No. 9	No. 10	No. 11	No. 12
SiO <sub>2</sub>				
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.9	9.9	9.9	9.9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10.0	10.0	10.0	10.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				
Na <sub>2</sub> O				
K <sub>2</sub> O				
BaO	38.0	40.0	33.0	33.0
TiO <sub>2</sub>				
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	37.0	35.0	42.0	40.0
PbO				
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1
その他	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 5.0	ZnO 5.0	CaO 5.0	SrO 7.0
ε	18.4	17.2	18.6	18.2
tan δ	$7.0 \times 10^{-4}$	$11.0 \times 10^{-4}$	$8.7 \times 10^{-4}$	$8.0 \times 10^{-4}$
$\rho / \Omega \cdot \text{cm}$	$2.0 \times 10^{16}$	$1.9 \times 10^{16}$	—	$2.2 \times 10^{16}$
$\alpha / \text{K}^{-1}$	$86 \times 10^{-7}$	$82 \times 10^{-7}$	$86 \times 10^{-7}$	$84 \times 10^{-7}$
nd	1.8789	1.8561	1.8799	1.8729
ν d	27.0	29.2	27.3	27.6

表 4

	実施例			
	No. 13	No. 14	No. 15	No. 16
SiO <sub>2</sub>				
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.9	9.9	9.9	9.9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	13.0	15.0	15.0	20.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				
Na <sub>2</sub> O				
K <sub>2</sub> O				
BaO	35.0	28.0	30.0	25.0
TiO <sub>2</sub>				
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	42.0	47.0	45.0	45.0
PbO				
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1
その他				
$\varepsilon$	18.6	20.0	19.1	17.9
$\tan \delta$	$9.0 \times 10^{-4}$	$11.0 \times 10^{-4}$	$9.0 \times 10^{-4}$	$9.4 \times 10^{-4}$
$\rho / \Omega \cdot \text{cm}$	$1.8 \times 10^{16}$	$1.6 \times 10^{16}$	—	$2.0 \times 10^{16}$
$\alpha / \text{K}^{-1}$	$81 \times 10^{-7}$	$79 \times 10^{-7}$	$82 \times 10^{-7}$	$78 \times 10^{-7}$
nd	1.8737	1.8901	1.8791	1.8544
$\nu d$	26.0	23.6	24.5	24.4

表 5

	実施例			
	No. 17	No. 18	No. 19	No. 20
SiO <sub>2</sub>				
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.9	9.9	1.9	9.9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10.0	10.0	10.0	10.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		5.0		
Na <sub>2</sub> O				
K <sub>2</sub> O				
BaO	38.0	38.0	33.0	33.0
TiO <sub>2</sub>			2.0	
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	37.0	37.0	51.0	42.0
PbO				
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			0.1	0.1
その他	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 5.0		GeO <sub>2</sub> 2.0	MgO 5.0
ε	17.5	16.0	26.5	19.0
tan δ	10.0×10 <sup>-4</sup>	12.0×10 <sup>-4</sup>	5.1×10 <sup>-4</sup>	9.0×10 <sup>-4</sup>
ρ/Ω・cm	—	2.5×10 <sup>16</sup>	—	—
α/K <sup>-1</sup>	81×10 <sup>-7</sup>	80×10 <sup>-7</sup>	83×10 <sup>-7</sup>	83×10 <sup>-7</sup>
nd	1.8695	1.8368	1.9975	1.8850
ν d	28.6	28.9	20.7	26.5

表 6

実施例				
	No. 21	No. 22		
SiO <sub>2</sub>				
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.9	12.9		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10.0	7.0		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				
Na <sub>2</sub> O				
K <sub>2</sub> O		2.0		
BaO	38.0	31.0		
TiO <sub>2</sub>				
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	37.0	46.0		
PbO				
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0.1		
その他	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 5.0	Li <sub>2</sub> O 1.0		
ε	17.9	20.0		
tan δ	$9.7 \times 10^{-4}$	$8.8 \times 10^{-4}$		
α / K <sup>-1</sup>	$81 \times 10^{-7}$	$89 \times 10^{-7}$		
nd	1.8700	1.8992		
ν d	29.0	25.3		

表 7

		比較例			
		No. A	No. B	No. C	No. D
5	SiO <sub>2</sub>				
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	24.48	13.44	10.32	6.03
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	44.37	27.24	34.20	28.49
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				2.41
	Na <sub>2</sub> O				6.19
	K <sub>2</sub> O		16.96	6.84	
	BaO				
	TiO <sub>2</sub>				4.38
10	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	31.15	42.36	34.62	52.5
	PbO				
	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				
	その他			MgO 6.70 CaO 7.32	
	ε	8.6	12.2	11.5	21.12
15	tan δ	13×10 <sup>-4</sup>	13×10 <sup>-4</sup>	14×10 <sup>-4</sup>	12×10 <sup>-4</sup>
	ρ/Ω・cm	1.5×10 <sup>13</sup>	3.8×10 <sup>14</sup>	2.8×10 <sup>15</sup>	3.8×10 <sup>12</sup>
	α/K <sup>-1</sup>	41×10 <sup>-7</sup>	87×10 <sup>-7</sup>	74×10 <sup>-7</sup>	54×10 <sup>-7</sup>
	nd	—	1.7032	1.6983	1.8482
	ν d	—	29.2	32.2	—

表 1～7 に見られるように、本発明の実施組成例のガラスはいずれも高い比誘電率と低い誘電損失、高い電気抵抗率を示している。また、透明性を有していた。本発明の実施例のガラスの 100～300℃の熱膨張係数は  $80 \times 10^{-7} \sim 86 \times 10^{-7} \text{ K}^{-1}$  の範囲にあり、屈折率(nd)は 1.83～2.00 の範囲にあり、アッペ数(νd)は 20.7～29.2 にあった。

## 25 産業上の利用可能性

以上述べたとおり、本発明のガラスは、特定範囲量の P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-R0-Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 系ガラス

組成を有し、高い比誘電率と低い誘電損失。高い電気抵抗率を示し、高周波回路素子、フラットパネル・ディスプレイ等の電子回路用基板や誘電材料用に有用である。

## 請 求 の 範 囲

1. 質量%で、

 $P_2O_5$  5~25%5  $BaO+SrO$  21~50% $Nb_2O_5$  35~65% $Li_2O+Na_2O+K_2O$  0~3%

を含有することを特徴とするガラス。

10 2. 質量%で、

 $P_2O_5$  5~25% $B_2O_3$  0~15% $SiO_2+GeO_2$  0~5% $BaO+SrO$  21~50%15  $MgO+CaO$  0~25% $Nb_2O_5$  35~65% $TiO_2$  0~15% $Ta_2O_5$  0~15% $Bi_2O_3$  0~15%20  $ZnO$  0~15% $WO_3$  0~15% $Y_2O_3+La_2O_3+Gd_2O_3$  0~15% $Li_2O+Na_2O+K_2O$  0~3% $Al_2O_3$  0~5%25  $Sb_2O_3$  0~0.5%

を含有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載のガラス。



3. 質量%で、

	$P_2O_5$	5~20%
	$B_2O_3$	0~10%
5	$SiO_2 + GeO_2$	0~5%
	$BaO$	21~50%
	$MgO + CaO$	0~25%
	$Nb_2O_5$	35~65%
	$TiO_2$	0~15%
10	$Ta_2O_5$	0~15%
	$Bi_2O_3$	0~15%
	$ZnO$	0~15%
	$WO_3$	0~15%
	$Y_2O_3 + La_2O_3 + Gd_2O_3$	0~15%
15	$Li_2O + Na_2O + K_2O$	0~3%
	$Al_2O_3$	0~5%
	$Sb_2O_3$	0~0.5%

を含有し、 $Nb_2O_5 / (BaO + SrO) = 0.85 \sim 2.20$  を満たすことを特徴とする、請求の範囲第1又は第2項に記載のガラス。

20

4.  $PbO$  成分を実質的に含有しないことを特徴とする、請求の範囲第1~第3項のうちいずれか一項記載のガラス。

5. 比誘電率が1.5以上であることを特徴とする、請求の範囲第1~第4項の

25 うちいずれか一項記載のガラス。

6. 誘電損失が  $10.0 \times 10^{-4}$  以下であることを特徴とする、請求の範囲第1～第5項のうちいずれか一項記載のガラス。

7. 電気抵抗率が  $1.0 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$  以上であることを特徴とする、請求  
5 の範囲第1～第6項のうちいずれか一項記載のガラス。

8. 請求の範囲第1～第7項のうちいずれか一項記載のガラスからなるガラス  
基板。

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/JP03/00559

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C03C4/16, C03C3/16, 3/17, 3/19, 3/21, 3/062, 3/064, 3/068

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C03C4/16, C03C3/062-3/253

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

INTERGLAD

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 8-26768 A (Hoya Corp.), 30 January, 1996 (30.01.96), Example Nos. 3 to 9, 12 to 14, 19, 21, 34 (Family: none)	1-7 8
A	US 42261751 A (NIPPON KOGAKU KABUSHIKI KAISHA), 14 April, 1981 (14.04.81), Claims & JP 54-112915 A Claims & DE 2905875 A1	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
15 April, 2003 (15.04.03)

Date of mailing of the international search report  
30 April, 2003 (30.04.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. C03C4/16,  
C03C3/16, 3/17, 3/19, 3/21, 3/062, 3/064, 3/068

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. C03C4/16, C03C3/062-3/253

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

INTERGLAD

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 8-26768 A (ホーヤ株式会社) 1996.01.30, 実施例 No. 3-9, 12-14, 19, 21, 34 (ファミリーなし)	1-7 8
A	US 42261751 A (NIPPON KOGAKU K. K.) 1981.04.14, 特許請求の範囲 & JP 54-112915 A, 特許請求の範囲 & DE 2905875 A1	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.04.03

国際調査報告の発送日

04.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

深草 祐一



4T

9537

電話番号 03-3581-1101 内線 3416